



AUSLEGESCHRIFT

1 189 952

Int. Cl.:

B 01 f

Deutsche Kl.:

12 c - 4/01

Nummer: 1 189 952

Aktenzeichen: B 53809 III/12 c

Anmeldetag: 30. Juni 1959

Auslegungstag: 1. April 1965

1

Bei zahlreichen Verfahren der chemischen Industrie werden Gase mit Flüssigkeiten, meist Lösungen fester oder flüssiger Stoffe oder Suspensionen von Feststoffen, umgesetzt. Viele Gase setzen sich nur langsam mit ihrem Reaktionspartner um, und zwar meist deshalb, weil sie in dem als Vermittler dienenden Lösungsmittel schwerlöslich sind. In solchen Fällen ist es notwendig, das Gas in möglichst feiner Verteilung mit der Flüssigkeit in Berührung zu bringen, damit die Grenzfläche, in der sich das Gas löst, möglichst groß wird.

Man erreicht dies z. B. dadurch, daß man das Gas durch ein mit einer Fritte versehenes Einleitungsrohr unter einem Rührer in die Flüssigkeit drückt und dabei intensiv rührt. Statt des Einleitungsrohres kann man den Rührer mit einer Hohlwelle versehen, durch die das Gas eingedrückt wird. Bei allen diesen Verfahren muß das nicht umgesetzte, über die Flüssigkeitsoberfläche aufgestiegene Gas abgeleitet und erneut der Flüssigkeit zugeleitet werden; zum Umwälzen des Gases ist zumindest ein Umwälzgebläse notwendig, was besonders bei Druckapparaten aufwendig ist, Antriebsarbeit erfordert und Anlaß zu Betriebsstörungen geben kann.

Ein anderes Verfahren der Begasung, bei dem eine Umwälzung des Gases vermieden wird, besteht darin, daß man mittels eines schnellaufenden Turbinenrührers so stark rührt, daß sich durch den starken Sog eine Gastrombe bildet und zur Mitte des Turbinenrührers Gas eingesaugt und dort verteilt wird. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß der Turbinenrührer infolge der Schwankungen der Flüssigkeitsoberfläche unter ständig wechselndem Flüssigkeitswiderstand arbeitet, wobei auch seitlich zur Rührerwelle wirkende Kräfte auftreten. Dadurch werden Antrieb und Lager stark beansprucht und die Begasung ist ungleichmäßig, denn neben kleinen Gasblasen kommen auch übergroße in die Flüssigkeit.

Es ist weiterhin eine Rührvorrichtung mit einem Rührkörper bekannt, welcher in seiner Hohlachse Löcher aufweist. Der Rührkörper saugt durch diese Löcher Luft und Schaum über dem Flüssigkeitsspiegel an und führt sie der Flüssigkeit zu. Um dies zu erreichen, ist die Hohlachse im unteren Teil glockenartig erweitert und mit Löchern versehen. Da die Hohlachse unten offen ist, kann sie Flüssigkeit und damit auch Luft ansaugen. Eine stärkere Rührwirkung ist aber infolge der glatten Außenfläche des Rührkörpers nicht zu erwarten.

Eine andere bekannte Anordnung verwendet als Rührerflügel Räder, die unten und oben durch ebene Flächen begrenzt sind. Daher kann auch hier keine

Vorrichtung zum Begasen von Flüssigkeiten in einem Druckbehälter

Anmelder:

Badische Anilin- & Soda-Fabrik
Aktiengesellschaft, Ludwigshafen/Rhein

Als Erfinder benannt:

Dr. Georg Schmidt-Thomée, Heidelberg;
Dr. Gerhard Staiger, Ludwigshafen/Rhein;
Dr. Hans-Georg Trieschmann, Hambach (Pfalz)

2

starke Rührung in der Flüssigkeit erreicht werden. Das gleiche gilt für Rührerformen, die als Hohlprofil ausgebildet sind.

In einer bekannten Mischmaschine ist mit dem Propeller ein Schleuderschaukelkranz mit zwei Kreisscheiben fest verbunden, wobei von unten Frischluft eingesaugt werden kann. Flüssigkeit kann nicht zwischen die beiden Kreisscheiben gelangen und sich hier mit Luft vermischen. Zur Mischung von Luft und Flüssigkeit ist weiterhin eine Ausführung bekannt geworden, welche eine Fangglocke mit oberen Luftdurchtrittsöffnungen und einen darüberstehenden schaukelartigen Verteiler zeigt. Die Flüssigkeit kann hier nur zusammen mit der von unten durch ein Rohr zugeführten Luft ausgestoßen werden.

Ein bekannter Rührer ist in sechseckiger Form ausgebildet und besitzt gewinkelt angeordnete Gasaustrittsöffnungen. Nachteilig hierbei ist, daß diese Anordnung nicht in einem geschlossenen Gefäß verwendet werden kann, da man in diesem Fall Luft bzw. ein anderes Gas unter Druck einführen müßte.

Besitzt ein Rührer weder eine unten geschlossene Kreisscheibe noch über die Scheiben axial hinausragende Rührflügel, so wird er in den meisten Fällen lediglich in der Lage sein, als Umwälzpumpe für eine zu begasende Flüssigkeit zu dienen, wobei Schwierigkeiten auftreten können, wenn die Vorrichtung unter Druck arbeiten soll.

Es wurde nun gefunden, daß man ohne Zwischenschaltung von Gebläsen eine einfache und störungsfreie Vorrichtung zum Begasen von Flüssigkeiten in einem Druckbehälter erhält, die aus einer um eine lotrechte Achse umlaufenden Hohlwelle besteht, an deren Ende koaxial zwei Scheiben planparallel angebracht sind, welche durch Kanäle bildende Stege verbunden sind, wobei die unten offene Hohlwelle in die

509 537/352

Kanäle mündet. Diese Vorrichtung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben kreisförmig sind und die untere Kreisscheibe einen kleineren Durchmesser aufweist als die obere, daß die Stege durch sich radial erstreckende, im Bereich der Drehachse ganz oder teilweise ausgesparte Flügel gebildet werden, welche sich axial über die untere Kreisscheibe hinaus erstrecken und an den Außendurchmesser oder oberen Scheibe heranreichen, und daß die Hohlwelle mit einer oder mehreren oberhalb des Flüssigkeitsspiegels liegenden, der Gaszufuhr dienenden Radialbohrungen versehen ist.

Das Gas perlt durch die Austrittsöffnungen am unteren Ende der Rührerwelle und wird infolge der kräftigen Rührung in der Flüssigkeit verteilt. Beim Rühren kreist das Gas ständig durch die Rührerwelle über die Flüssigkeit zurück in den oben befindlichen Gasraum. Zum Ersatz für das in der Flüssigkeit verbrauchte Gas wird frisches Gas in den Gasraum eingeleitet.

Die Gasaustrittsöffnungen liegen hierbei an den Stellen des maximalen Soges, wobei der Rührer so gestaltet ist, daß ein möglichst starker Sog entsteht.

Die Abbildungen beschreiben Ausführungsformen der Erfindung, und zwar

Abb. 1 einen senkrechten Schnitt durch den gesamten Rührer,

Abb. 2 einen waagerechten Schnitt durch die Rührerwelle oberhalb des Rührers und

Abb. 3 einen senkrechten Schnitt durch den in einem Druckbehälter gelagerten Rührer.

Die Vorrichtung besteht beispielsweise (Abb. 1) aus einer Hohlwelle 1, die mit einer Bohrung 2 versehen ist, welche oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 3 mit dem darüber befindlichen Gas durch eine seitliche Ansaugöffnung 4 verbunden ist. Am Ende der unten offenen Hohlwelle 1 ist der Rührkopf angeordnet. Er besteht aus einer großen oberen Kreisscheibe 8, in deren Mitte die Bohrung 2 der Hohlwelle 1 einmündet und an der zehn radiale, gleichmäßig verteilte Flügel 6 nach unten befestigt sind. Unter der großen Kreisscheibe 8 befindet sich mit geringem Abstand eine kleine Kreisscheibe 9, welche in die von den Flügeln gebildeten Segmente hineinreicht. Die beiden Kreisscheiben 8 und 9 und die Flügel 6 bilden Gasaustrittsspalte 10, durch die das bei 4 angesaugte Gas in die Flüssigkeit eintritt.

Abb. 2 zeigt den Rührer von oben. An der Kreisscheibe 8 sind die Flügel 6 befestigt, welche die Flüssigkeit in Bewegung bringen und gleichzeitig als Halterung der Kreisscheibe 9 dienen.

Abb. 3 zeigt als Beispiel für die Anwendung des Erfindungsgedankens die Begasung von Flüssigkeiten unter Druck. In einem Rührdruckbehälter 11 befindet sich die Flüssigkeit 12, in der sich die Hohlwelle 1 mit dem Rührkopf 13 dreht. Soll nun die Flüssigkeit unter Druck mit einem Gas umgesetzt werden, so preßt man das Gas über das Ventil 14 in den Raum über der Flüssigkeit und rührt mit dem Rührkopf. Das Gas wird dann entgegen dem hydrostatischen Druck in der Flüssigkeit aus dem oberen Gasraum in die Flüssigkeit gesaugt. Es tritt durch die Radialbohrung 4 in die Bohrung 2 der Hohlwelle 1 und gelangt von dort aus in den Zwischenraum zwischen großer Kreisscheibe 8 und kleiner Kreisscheibe 9. Dann wird

es von der innerhalb des Rührkopfes radial stark strömenden Flüssigkeit erfaßt, mitgerissen und von den Rührflügeln äußerst fein verteilt. Im stationären Zustand gelangt das nicht umgesetzte Gas ständig wieder an die Oberfläche zurück und wird erneut eingesaugt und umgewälzt; das in der Flüssigkeit verbrauchte Gas wird durch das Ventil 14 nachgeliefert.

Die Erfindung gestattet es, auch stark viskose Flüssigkeiten mit sehr kleinen Gasblasen zu begasen. Die Flüssigkeiten können dabei in einfacher Weise von einem einzigen Organ, dem Rührer, gerührt und begast werden, der also auch noch die Arbeit eines Gasumwälzgebläses übernimmt. Einbauten, wie Gaseinleitungsrohre mit Fritten, die überdies leicht verstopfen, und ein Gasumwälzgebläse sind bei der Anwendung der Erfindung nicht notwendig. Dadurch werden Kosten- und Arbeitsaufwand gespart, außerdem werden Betriebsstörungen weitgehend ausgeschaltet. Hinzu kommt noch, daß die Neigung der Rührer, Gas un stetig aus den Tromben einzusaugen, geringer ist als bei normalen Rührern mit auf- und niederschwingenden Tromben; dies sichert einen stetigen und ruhigen Lauf des Rührers ohne dauernd notwendige Instandhaltung von Lager, Stopfbüchse oder Gleitringen. Ein weiterer zeit- und kostensparender Vorzug der Erfindung ist die sehr intensive Begasung, die mit der kräftigen Rührung verbunden ist, denn sie gestattet, die in Frage kommenden Reaktionen mit größtmöglicher Geschwindigkeit ablaufen zu lassen.

Mit dem in Abb. 1 und 2 dargestellten Rührer (D = 35 mm, H = 12 mm, Entfernung der Gasaustrittsöffnungen von der Mitte A = 10 mm) wird Wasser bei einer Eintauchtiefe von E = 150 mm begast. Das Ergebnis ist: Bei 750 U/min wird das Wasser mit einem Strom feiner Gasblasen durchsetzt.

Patentanspruch:

Vorrichtung zum Begasen von Flüssigkeiten in einem Druckbehälter, bestehend aus einer um eine lotrechte Achse umlaufenden Hohlwelle, an deren Ende koaxial zwei Scheiben planparallel angebracht sind, welche durch Kanäle bildende Stege verbunden sind, wobei die unten offene Hohlwelle in die Kanäle mündet, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben kreisförmig sind und die untere Kreisscheibe (9) einen kleineren Durchmesser aufweist als die obere (8), daß die Stege durch sich radial erstreckende, im Bereich der Drehachse ganz oder teilweise ausgesparte Flügel (6) gebildet werden, welche sich axial über die untere Kreisscheibe (9) hinaus erstrecken und an den Außendurchmesser der oberen Scheibe (8) heranreichen, und daß die Hohlwelle (1) mit einer oder mehreren oberhalb des Flüssigkeitsspiegels (3) liegenden, der Gaszufuhr dienenden Radialbohrungen (4) versehen ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:

Deutsche Patentschriften Nr. 807 385, 928 224, 939 608, 961 795, 1 032 719;
österreichische Patentschriften Nr. 196 332, 199 170;
französische Patentschrift Nr. 1 157 156;
USA.-Patentschrift Nr. 1 380 970.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

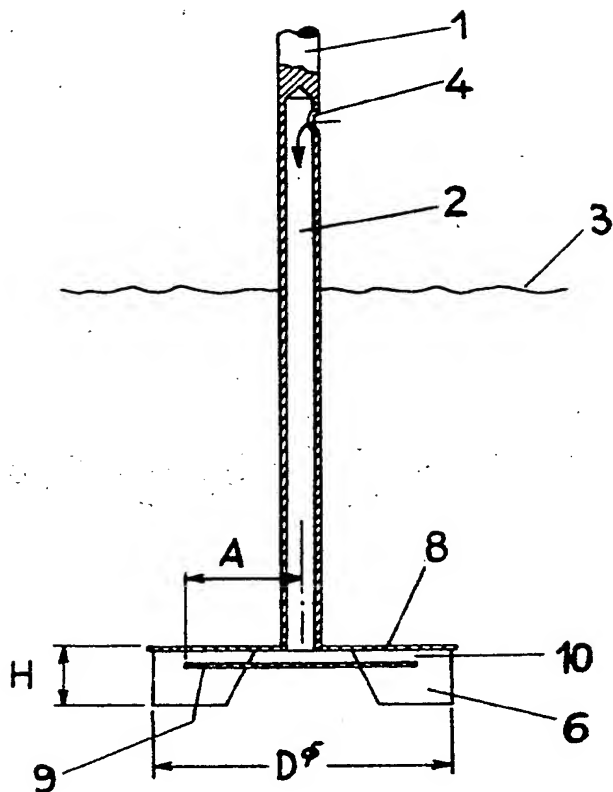


Abb. 1

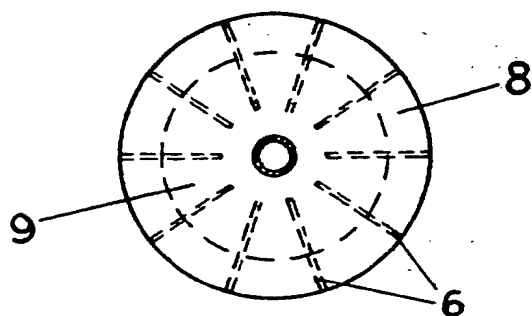


Abb. 2

Abb. 3

